

Quantificação da Biomassa Florestal Residual em Povoamentos de Pinheiro Manso na Mata Nacional do Escaroupim

Paula Soares¹, Sónia Cardoso¹, Margarida Tomé¹, José Luís Carvalho² e Isabel Carrasquinho³

¹UTL. Instituto Superior Agronomia. Centro de Estudos Florestais. Tapada da Ajuda 1349-017 LISBOA

²EnerForest. Pólo Industrial da Portucel. Apartado 55, Mitrena, 2961-861 SETÚBAL

³INRB. L-INIA. Unidade de Recursos Genéticos, Ecofisiologia e Melhoramento de Plantas. Quinta do Marquês, Av. da República, 2780-159 OEIRAS

Resumo. O projecto *Gestão Multifuncional do Pinheiro Manso (Pinus pinea L.) Para a Produção de Fruto, Diminuição de Riscos de Incêndio, Utilização de Biomassa e Recuperação Ambiental*, financiado pelo Fundo Florestal Permanente, resulta de uma parceria entre instituições públicas e privadas e tem como um dos objectivos quantificar o material removido em desbastes e desramações tendo em vista a produção de estilha. Aproveitou-se a oportunidade para se instalar um ensaio de desbaste na Mata Nacional do Escaroupim em povoamentos nunca desbastados. Das árvores a desbastar seleccionou-se uma sub-amostra para determinação de biomassa por componentes (folhas, ramos, casca, lenho, pinhas, ramos e folhas secas) o que nos permitiu quantificar, em termos de biomassa seca, as quantidades de estilha obtidas nos respectivos talhões.

Ensaio de desbaste

O ensaio de desbaste foi instalado em Outubro de 2007 nos talhões 4 e 8 da Mata Nacional do Escaroupim. Estes talhões correspondem a povoamentos puros regulares de *Pinus pinea* L. com 13 anos de idade plantados a compasso 4x4 e nunca desbastados. O ensaio é constituído por 2 blocos e cada bloco por 4 parcelas (figuras 1 e 2), com as áreas e tratamentos indicados no quadro 1.

No desbaste ligeiro há remoção de 50% das árvores (uma coluna) passando de compasso 4x4 (625 árvores/ha) a 4x8 (313 árvores/ha); no desbaste normal há remoção de 75% das árvores (uma linha e uma coluna) passando de compasso 4x4 (625 árvores/ha) a 8x8 (156 árvores/ha); e no desbaste forte há remoção de 83% das árvores (uma linha e duas colunas) passando de compasso 4x4 (625 árvores/ha) a 12x8 (104 árvores/ha).

As árvores que permanecem no povoamento, e que fazem parte do ensaio, foram numeradas com tinta.

Nestes talhões (4 e 8), com excepção da área do ensaio de desbaste, aplicou-se o desbaste normal seguido da desramação das árvores não desbastadas.

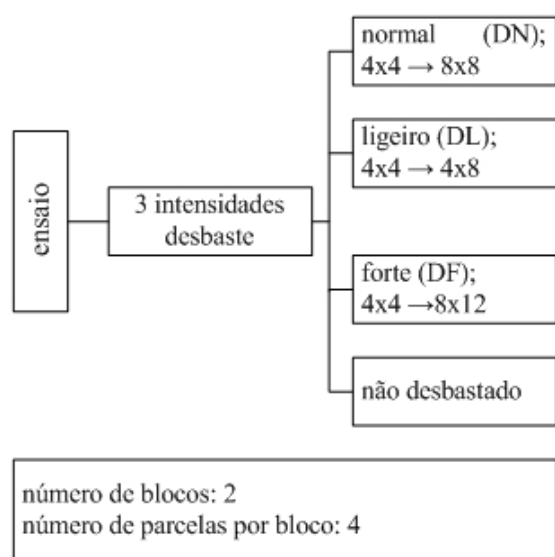


Figura 1 - Ensaio de desbaste de pinheiro manso



Figura 2 - Disposição dos blocos e das parcelas no ensaio de desbaste; estão indicados o número de linhas e o número de colunas de cada parcela; T - não desbastada (testemunha), DL - desbaste ligeiro, DN - desbaste normal e DF - desbaste forte

Quadro 1 - Tratamentos e áreas das parcelas do ensaio de desbaste

tratamento	parcela	área (m ²)	parcela	área (m ²)
	bloco 1		bloco 2	
testemunha	T1	4205	T2	5551
desbaste ligeiro	DL1	4784	DL2	5370
desbaste normal	DN1	4180	DN2	5262
desbaste forte	DF1	4230	DF2	5463

Metodologia

Após marcação das parcelas do ensaio efectuaram-se medições de diâmetros e de alturas com o objectivo de caracterizar as parcelas antes e após desbaste. A elevada densidade inicial e o facto de serem árvores nunca desramadas fez com que se optasse por efectuar primeiro o desbaste e a desramação e só depois as medições. Os talhões 4 e 8 foram desbastados e desramados em, respectivamente, Outubro e Novembro de 2007 tendo as medições decorrido entre Novembro e Dezembro de 2007.

Nas árvores desbastadas mediu-se o diâmetro cruzado dos cepos, nas restantes árvores mediu-se o diâmetro cruzado e nas árvores modelo (a 1ª de cada conjunto de 5 árvores em classes de diâmetro de 5 cm, com excepção da primeira classe que engloba as árvores com diâmetro inferior a 2,5 cm) mediram-se os diâmetros cruzados do cepo e a 1,30 m de altura bem como a altura total e a altura da base da copa (correspondente à altura de desramação). Com base nos valores obtidos nas árvores modelo definiu-se:

- uma equação para estimar o diâmetro a 1,30 m das árvores desbastadas em função do diâmetro do cepo;
- uma curva hipsométrica local, ajustada ao nível do bloco, e que permitiu estimar as alturas totais das árvores desbastadas e das que ficaram no povoamento e que não tinham sido classificadas como modelo.

Conhecidos os pares (diâmetro, altura) de cada árvore estimaram-se os valores de volume com casca e com cepo com a equação de volume apresentada em Tomé *et al.*, 2007.

Para quantificar a biomassa resultante da desramação e desbaste seleccionou-se em cada uma das parcelas dos tratamentos DL, DN e DF uma sub-parcela central de 3x3 árvores onde foram sorteadas, no total, 20 árvores (10 em cada bloco). Estas árvores foram cubadas tendo-se ainda obtido dados de biomassa por componentes: folhas, ramos (por categorias de diâmetro), pinhas, folhas e ramos secos, casca e lenho. Este trabalho decorreu em Janeiro e Fevereiro de 2008.

Neste estudo pretende-se quantificar a biomassa obtida na desramação e no desbaste pelo que, nas árvores seleccionadas, se considerou separadamente a parte da copa desramada daquela que permanece na árvore não desbastada. O trabalho de campo decorreu de acordo com o definido no protocolo de campo (SOARES, 2008). No campo, e para cada árvore, foram separados e pesados todos os ramos das classes de diâmetro entre 2,5 e 7,5 cm e superiores a 7,5 cm. Os pesos dos ramos com diâmetro inferior a 2,5 cm e das folhas foram obtidos por amostragem. As folhas secas, pinhas e ramos secos foram pesados na totalidade. De cada um

dos toros resultantes da cubagem foi retirada uma rodela (casca + lenho) na base inferior de cada toro.

As amostras de ramos (verdes e secos), folhas (verdes e secas) foram pesadas em laboratório e secas na estufa a 70°C até peso constante. As rodelas foram descascadas em laboratório e a casca foi pesada e seca na estufa a 70°C até peso constante. Determinou-se a densidade das rodelas (método de submersão na tina e secagem a 70°C). A proporção de casca (em termos de biomassa) em relação ao conjunto casca + lenho foi aplicada a cada um dos toros após determinação da biomassa seca de lenho de cada toro.

O cálculo da biomassa removida em cada talhão baseou-se no método da árvore modelo única ponderada pela área basal (biomassa das 10 árvores seleccionadas por talhão e o somatório das respectivas áreas seccionais). Tiveram-se em conta somente os valores de área basal por hectare da parcela DN, em cada bloco, por ser o tratamento aplicado à totalidade de cada talhão. A diferença entre os valores de biomassa por hectare antes e após o desbaste correspondeu à biomassa removida em desbaste. A biomassa total removida definiu-se pelo somatório da biomassa removida em desbaste com a biomassa proveniente da desramação das árvores não desbastadas.

Resultados

Com base nos diâmetros do cepo (d_{cepo} , cm) e nos diâmetros medidos a 1,30 m de altura (d , cm) das árvores modelo (56 no bloco 1 e 69 no bloco 2) ajustou-se uma equação para estimar o diâmetro das árvores removidas em desbaste:

$$(eq. 1) \quad d = -2,1455 + 0,6559 \, d_{\text{cepo}}$$

A curva hipsométrica local foi ajustada por bloco com base nos valores de altura total (h , m) e diâmetro medido a 1,30 m de altura (d , cm) obtido nas árvores modelo:

$$(eq. 2) \quad h = \frac{d}{1,4976 + 0,0955 \, d}, \text{ para o bloco 1 (talhão 4)}$$

$$(eq. 3) \quad h = \frac{d}{1,0036 + 0,1162 \, d}, \text{ para o bloco 2 (talhão 8)}$$

O volume da árvore (v , m³) foi estimado em função da altura (h , m) e diâmetro medido a 1,30 m de altura (d , cm) (TOMÉ *et al.*, 2007):

$$(eq. 4) \quad v = 0,000094 \, d^{1,9693} h^{0,6530}$$

No quadro 2 apresentam-se os valores das variáveis do povoamento para as parcelas dos 2 blocos. Note-se que os valores apresentados são imediatamente antes e após o desbaste não havendo efeito do tratamento. No bloco 2 a percentagem de árvores removida em desbaste é inferior à definida para cada um dos tratamentos: no desbaste ligeiro houve remoção de 43% das árvores; no desbaste normal de 64% e no desbaste forte de 81 %.

A altura dominante definiu-se como a média das alturas das 25% árvores mais grossas em cada parcela. O diâmetro quadrático médio foi obtido com base nos valores de densidade (N) e de área basal (G). O volume do povoamento com casca e com cepo é o somatório dos volumes das árvores de cada parcela expresso ao hectare.

Quadro 2 - Caracterização das parcelas dos 2 blocos do ensaio de desbaste antes e após o desbaste

	hdom	N	G	dg	V	hdom	N	G	dg	V
	(m)	(ha)	(m2/ha)	(cm)	(m3/ha)	(m)	(ha)	(m2/ha)	(cm)	(m3/ha)
	Bloco 1					Bloco 2				
	antes do desbaste									
T		616	12,49	16,1	41,316		495	7,60	14,0	25,166
DL		573	7,29	12,7	22,342		523	7,59	13,6	24,959
DN		605	9,57	14,2	30,300		553	8,20	13,7	27,109
DF		591	7,63	12,8	23,390		491	6,07	12,6	19,700
	após desbaste									
T	5,8	616	12,49	16,1	41,316	5,7	495	7,60	14,0	25,166
DL	5,0	299	3,71	12,6	11,341	5,7	296	4,40	13,8	14,495
DN	5,7	163	3,42	16,4	11,247	6,3	200	3,02	13,9	10,069
DF	4,8	116	1,69	13,6	5,272	4,1	93	1,38	13,7	4,574

onde: hdom, altura dominante; N, número de árvores por hectare; G, área basal por hectare; dg, diâmetro quadrático médio; V, volume total com casca e cepo por hectare.

No quadro 3 apresentam-se os valores de biomassa seca para as 10 árvores amostradas nos dois blocos. Apresenta-se a percentagem de biomassa de folhas, ramos e lenho relativamente à biomassa total. A componente ramos é, em pinheiros desta idade e fase de desenvolvimento, muito significativa. O facto de serem árvores nunca desramadas justifica a dominância desta componente relativamente às outras. A biomassa "desramada" refere-se ao somatório da biomassa de ramos (verdes e secos) e de folhas (verdes e secas) na parte da copa correspondente à desramação – nas árvores modelo registaram-se valores de altura de desramação entre 0,6 e 2,8 m o que corresponde a cerca de 37% da copa da árvore.

A biomassa "não desramada" corresponde à parte da árvore que não é desramada: lenho, casca, folhas (verdes e secas), ramos (verdes e secos) e pinhas. A biomassa "total" é a soma das biomassas "desramada" e "não desramada".

No quadro 4 apresentam-se os valores de biomassa para estilha obtidos em cada um dos talhões.

Quadro 3 - Percentagens de biomassa de folhas, ramos e lenho e valores de biomassa da parte desramada e não desramada das árvores seleccionadas.

bl.	trat	narv	d (cm)	h (m)	wfolhas (%)	wramos (%)	wlenho (%)	wtotal desramada (kg)	wtotal não desramada (kg)	wtotal (kg)
1	DL	1	12,3	4,29	11,5	53,9	25,5	17,340	41,837	59,177
1	DL	7	10,2	3,71	9,7	64,9	18,2	21,358	25,503	46,861
1	DL	9	6,7	2,56	9,4	60,3	20,0	16,050	17,457	33,507
1	DF	5	13,9	4,56	8,4	58,3	24,9	37,689	52,718	90,407
1	DF	3	16,6	5,04	10,4	53,9	26,6	31,555	73,737	105,292
1	DF	2	6,3	2,69	6,8	54,8	22,2	10,291	8,374	18,665
1	DN	7	11,3	4,42	10,0	54,8	26,1	19,807	22,997	47,222
1	DN	2	20,2	5,8	8,9	56,0	27,3	48,627	77,706	126,333
1	DN	4	16,0	5,21	10,5	57,6	24,7	35,443	66,425	101,868
1	DN	3	14,6	5,14	9,2	52,9	25,8	29,324	32,935	62,258
2	DN	3	16,3	5,76	15,6	60,7	18,5	85,228	93,795	179,022
2	DN	6	12,0	5,24	14,6	62,5	18,1	58,742	49,404	108,146
2	DN	8	10,5	5,04	15,5	61,0	17,7	62,770	38,109	100,879
2	DN	9	7,5	3,26	7,3	53,0	28,7	10,941	14,002	24,942
2	DL	3	13,2	5,34	10,4	57,7	23,3	40,099	52,272	93,097
2	DL	1	10,9	4,71	8,1	57,2	21,1	32,184	31,293	63,477
2	DL	7	16,5	5,52	8,1	51,3	30,1	27,241	55,818	83,060
2	DF	7	12,5	4,95	12,1	59,5	21,4	32,019	48,541	80,560
2	DF	2	9,5	4,57	11,2	59,4	20,8	24,831	24,472	49,303
2	DF	9	15,8	5,96	13,9	51,3	26,0	26,867	78,520	105,387

Quadro 4 - Valores de biomassa para estilha obtidos com o desbaste e a desramação em cada um dos talhões do ensaio de desbaste.

talh.	G antes desbaste (m2/ha)	G após desbaste (m2/ha)	W antes desbaste (Mg/ha)	W após desbaste (Mg/ha)	W saída desbaste (Mg/ha)	W desrama (Mg/ha)	W estilha (Mg/area)*
4	9,57	3,42	46,466	16,605	29,861	5,108	830,854
8	8,20	3,02	56,599	20,845	35,754	9,414	749,788

* talhão 4 – 23,76 ha; talhão 8 – 16,60 ha

Referências Bibliográficas

- SOARES, P., 2008. Ensaio de Desbaste de Pinheiro Manso na Mata do Escaroupim. Protocolos de Campo para Medição dos Povoamentos e para Determinação de Biomassas. Projecto nº 2006.09001077.5 – Fundo Florestal Permanente. Publicações ForChange – RT6/2008. Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.
- TOMÉ, M., BARREIRO, S., CORTIÇADA, A., PAULO, J.A., MEYER, A.V., RAMOS, T., MALICO, P., 2007. Inventário Florestal 2005-2006. Áreas, Volumes e Biomassas dos Povoamentos Florestais. Resultados Nacionais e por NUT's II e III. Publicações GIMREF PT 8/2007, Centro de Estudos Florestais, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa.

Sustentabilidade no Comércio de Biomassa Florestal

Teresa Cândido da Silva e José Luís Carvalho

E-mails: teresa.candido.silva@portucelsoporcel.com, jose.luis.carvalho@portucelsoporcel.com

Enquadramento

A estratégia de desenvolvimento da União Europeia (UE) a nível energético pretende fundamentalmente garantir o abastecimento; proteger o meio ambiente, diminuindo os impactos ambientais associados ao ciclo energético, e favorecer a competitividade industrial, associada a uma liberalização do sector energético. Deste modo, a sua política tem como objectivos principais, o cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto, o aumento da taxa de penetração das energias renováveis, e manter a segurança no abastecimento. Neste contexto a Directiva das Energias de Fonte Renovável [1], estipula a promoção da utilização de energia proveniente de fontes renováveis com o objectivo de que a UE reduza em 20% (ou em 30%, se for possível chegar a um acordo internacional), as emissões de gases com efeito de estufa, eleve para 20% a quota-parte das energias renováveis no consumo de energia e aumente em 20% a eficiência energética até 2020. Fixa também uma meta de 10% de energias renováveis no sector dos transportes até essa data.

No âmbito das medidas e políticas aprovadas pela UE (Directiva 2001/77/CE [2]), Portugal assumiu o compromisso de produzir, em 2010, 39% da electricidade final com origem em fontes renováveis de energia. Mais recentemente, (Janeiro de 2007), reforçou ainda mais a aposta nas energias renováveis, visando superar a meta estabelecida na Directiva e atingir um valor superior: 45% do consumo bruto nacional em 2010 assegurado exclusivamente por fontes de energia renovável. Prevê-se que a biomassa constitua uma peça fundamental para atingir estas metas, nomeadamente através de: substituição de cinco a dez por cento do carvão utilizado nas centrais eléctricas será por biomassa ou resíduos; aumento da capacidade de produção eléctrica até 2010 proveniente de biomassa, para um total de 250 MW, promovendo uma articulação com o recurso florestal e com a política de combate ao risco de incêndios, de modo a que a biomassa florestal represente um contributo de 5%, do consumo bruto nacional. Deste modo, as previsões apontam para um crescimento elevado do consumo de biomassa, com reflexos na utilização da floresta e nas fileiras florestais instaladas. O consumo actual e previsional de biomassa, de acordo com os projectos existentes e em desenvolvimento, ascende a 5M toneladas/ano.

Quadro 1 – Consumos e expectativas de consumo de biomassa (t) [3]

Indústria	Laboração	Desenvolvimento	Avaliação	Projecto	TOTAL
CTE	493.000	1010.000	1.030.000	520.000	3.053.000
Co-combustão	60.000	0	0	700.000	760.000
Pellets	922.500	315.000	135.000	255.000	1.627.500
Outros	25.000	0	20.000	0	45.000
TOTAL	1.500.500	1.325.000	1.185.000	1.475.000	5.485.500

O quadro acima exclui os consumos já existentes de biomassa acoplada ao consumo de madeira na indústria de pasta e papel e de aglomerados (casca de pinho e eucalipto), evidenciando apenas a biomassa com recolha específica na floresta.

A maior limitação da biomassa é a sua disponibilidade e quão ampla pode ser a sua utilização como fonte de energia. O potencial de produção de biomassa reconhece na melhor das hipóteses a satisfação de 2,5M toneladas/ano [4].

A partir de 2010 teremos uma procura entre 2,5 M a 5,5 M toneladas/ano e do lado da oferta temos no máximo 2,5 M toneladas/ano de biomassa residual.

As políticas actuais sobre biomassa não têm reflectido os seguintes aspectos: a preocupação sobre a possível sobreexploração dos recursos florestais; a análise do ciclo de vida e a utilização eficiente da energia no seu efeito de diminuição das emissões de gases com efeito de estufa; e os impactos sócio-económicos do desvio de matéria-prima de maior valor acrescentado noutros sectores da fileira florestal.

A adopção de medidas de regulamentação da recolha de biomassa em povoamentos florestais, a incorporação de novas fontes de biomassa, a melhoria da eficiência dos sistemas florestais, agrícolas e de resíduos sólidos e a promoção da investigação tecnológica, devem constituir uma opção urgente para garantir a sustentabilidade da floresta portuguesa. Seguramente que mais floresta e melhor floresta proporcionarão mais biomassa disponível.

Iniciativas para a Certificação da Biomassa

É necessário e reconhecido que a sustentabilidade do recurso deve ser garantida através da implementação de processos de Certificação e de normalização. A Certificação é um processo onde uma entidade independente avalia a qualidade da gestão efectuada de acordo com parâmetros pré-determinados. Estes requisitos são formulados como critérios que devem ser satisfeitos, de modo a garantir a certificação de um determinado produto ou processo de produção [5].

De momento e de acordo com o previsto na Directiva das Energias de Fonte Renovável [1] (artigo 15º), a UE incentivou a formação no CEN (Centro Europeu de Normalização), de uma comissão técnica – CT 383 – com o objectivo de definir critérios de sustentabilidade na produção de biomassa para valorização energética. Este grupo de trabalho está a desenvolver uma norma com critérios mínimos, e cujo resultado final deverá sair dentro de três anos. No entanto, cabe a cada estado membro desenvolver a sua política nacional para a biomassa, que deve atender aos princípios reconhecidos internacionalmente de produção sustentável e fomentar:

- A aplicação de Normas de Boas Práticas e de Produção que garantam a produção sustentável do recurso florestal e da biomassa;

- A Certificação com exigência de comprovação das práticas de gestão florestal sustentável e reconhecimento da biomassa certificada;
- A Rastreabilidade (track&tracing), com evidências sobre a origem e o processo logístico até ao consumidor da biomassa – Cadeia de custódia ou responsabilidade;
- O uso sequencial da matéria-prima, privilegiando a utilização em produtos de maior valor acrescentado, e em seguida recuperar o valor energético dos sub-produtos obtidos, verificando-se um ganho ambiental na conservação de carbono.

Analisando os princípios, critérios e processos dos vários sistemas de certificação existentes para a floresta, agricultura e electricidade, estes podem servir de base para a elaboração de um sistema de certificação para a biomassa.

Os sistemas FSC e PEFC são as principais organizações a nível mundial de certificação florestal. A estrutura de critérios económicos, sociais e ambientais, e a adaptabilidade regional dos mesmos, pode servir de base à definição dos critérios de um sistema de certificação de biomassa para a UE.

No sector da electricidade, existem várias empresas que criaram marcas de electricidade "verde", onde são definidas a qualidade, a origem e o tipo de biomassa utilizada, bem como os sistemas e tecnologias de queima utilizadas e a quantificação de emissões. Este tipo de certificação da biomassa actua especificamente ao nível da cadeia de custódia e serve como ferramenta de marketing ambiental e acesso a mercados por parte das empresas produtoras de energia.

Conceitos de Sustentabilidade para a Biomassa

De acordo com os vários sistemas já existentes é possível identificar seis requisitos de sustentabilidade, que devem ser orientadores de todos os princípios e critérios a estabelecer na criação e desenvolvimento de um sistema de certificação de biomassa, considerando os principais benefícios ambientais e sociais provenientes da sua implementação [6]:

1. Redução de gases com efeito de estufa; 2. Evitar a competição com a produção de bens alimentares; 3. Protecção da biodiversidade; 4. Protecção ambiental; 5. Estímulo da economia local; 6. Melhoria do bem-estar social

Diversas entidades já reconheceram a necessidade de elaboração de critérios relativos à sustentabilidade da biomassa, com vista à implementação de um sistema de certificação de biomassa. Na verdade, grupos com diferentes interesses, já iniciaram a elaboração de princípios e critérios aplicáveis ao comércio de biomassa, como os governos dos países da UE (Holanda, Reino Unido, Bélgica e Alemanha), várias Organizações Não Governamentais (ONG's), empresas do sector da energia (Electrabel - Bélgica), organizações internacionais, FAO – International Bioenergy Platform e Forestry Department, IEA Bioenergy Task 31 e Task 40, entre outras.

A nível governamental, vários países estão a incrementar iniciativas no sentido de desenvolver uma política comum que garanta a sustentabilidade do fornecimento de biomassa. Os sistemas adoptados pela Bélgica e pelo Reino Unido têm como principal critério a redução das emissões de gases com efeito de estufa. A Holanda e o Reino Unido, desenvolveu um conjunto de princípios mais vasto, incluindo critérios de índole ambiental, social e económica. A Bélgica aliou a definição de critérios com a emissão de certificados "verdes", os quais foram implementados no sentido de cumprir objectivos nacionais

relacionados com fontes de energia renováveis e biocombustíveis. O Reino Unido pretende ainda desenvolver processos de certificação de carbono proporcionando garantias ambientais. Ao nível das empresas, as iniciativas nacionais e respectiva legislação levaram as empresas do sector de produção de energia e da cadeia de fornecimento de biomassa a desencadear igualmente uma série de iniciativas relacionadas com a certificação de biomassa.

As ONG's estão particularmente activas na parte da cadeia de biomassa responsável pela sua produção, a qual tem um maior impacto nas questões ambientais e no bem-estar das populações rurais mais pobres.

A nível internacional e inter-governamental são levadas a cabo diversas actividades entre organizações, fóruns, redes internacionais, onde participam as diferentes partes interessadas (governos, ONG's, empresas) num sistema comum de certificação da biomassa.

Características de uma Sistema de Certificação para a Biomassa

De acordo com os diferentes interesses que cada entidade representa, é possível evoluir para a criação de sistemas que defendam em diferente medida os requisitos de sustentabilidade da biomassa. Assim, tem-se:

- Sistemas Obrigatórios, imposição legislativa e governamental, garantem mais eficazmente os aspectos relativos a redução de gases com efeito de estufa, a protecção da biodiversidade e a protecção ambiental;
- Sistemas Voluntários, estão mais orientados para garantir o estímulo da economia local e a melhoria do bem-estar social;
- Outras medidas podem ser necessárias contemplar em cada um dos sistemas, nomeadamente para acautelar a competição com a produção de bens alimentares e a alteração do uso da terra.

Tendo presente os vários interesses das entidades intervenientes e a origem da criação do sistema de certificação, é possível conceber várias estratégias propostas para a implementação de um sistema de certificação de biomassa [7]:

1. Certificação com regulamentação governamental dos critérios (mínimos) para a biomassa

Esta abordagem baseia-se na regulamentação governamental, incluindo a certificação da biomassa nas políticas nacionais, incorporando os critérios mínimos, aliando a possibilidade de proporcionar incentivos à sua implementação.

2. Certificação voluntária (bottom-up)

Nesta estratégia, um grupo de governos, empresas e/ou partes interessadas adoptam voluntariamente princípios e processos de certificação, estabelecendo critérios base ao nível da produção e recolha nos produtores. À medida que os fluxos de biomassa aumentam, são incorporados critérios mais complexos, impulsionando um processo de melhoria contínua na exigência e na sustentabilidade dos critérios. Nesta abordagem é importante definir qual entidade que assume a liderança do processo por forma a garantir a implementação dos novos critérios.

3. Certificação privada com critérios de maior exigência

Este sistema contempla a certificação voluntária aliada à obrigatória, ou seja, incorpora os objectivos da certificação governamental com a adopção de critérios de maior exigência determinados por acordos voluntários entre os produtores de biomassa. Este sistema pode